

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 698 191

②1 N° d'enregistrement national :

92 13786

⑤1 Int Cl³ : G 06 F 15/66

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 17.11.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 20.05.94 Bulletin 94/20.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LECTRA SYSTEMES Société
Anonyme — FR.

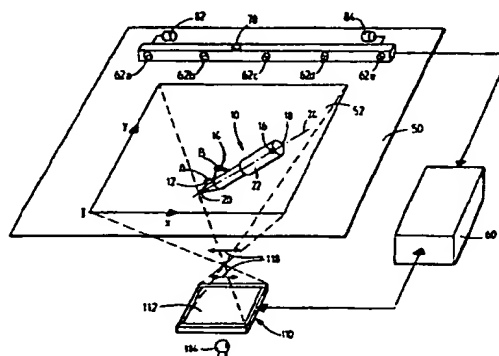
⑦2 Inventeur(s) : Debuissier Thomas, Lerisson Jean-
Pierre et Giliard Laurent.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Procédé et dispositif d'acquisition et de traitement d'informations graphiques.

⑤7 Lors d'un tracé effectué sur un support neutre (52) au moyen d'une pointe d'un instrument (10), des impulsions ultrasonores sont émises au moyen d'émetteurs (12, 14) portés par l'instrument et sont reçues par des récepteurs fixes (62a-62e). Les coordonnées d'un vecteur défini par les positions des deux émetteurs portés par l'instrument sont évaluées à partir d'une mesure des temps de propagation d'impulsions ultrasonores entre chacun des émetteurs et plusieurs récepteurs, pour déterminer au moins l'une de deux informations d'orientation de l'instrument constituées par l'inclinaison de la direction longitudinale de l'instrument par rapport au support. Une information de largeur de trait est déterminée en fonction d'au moins l'une desdites informations d'orientation de l'instrument, et/ou de la valeur détectée de la pression de la pointe de l'instrument sur le support, afin d'associer à l'information de position de la pointe de l'instrument une information de largeur de trait pour cette position.



FR 2 698 191 - A1



Procédé et dispositif d'acquisition et de traitement d'informations graphiques

La présente invention concerne l'acquisition et le traitement d'informations graphiques représentatives d'un tracé effectué sur un support au moyen d'une
5 pointe d'un instrument.

Un domaine particulier d'application de l'invention est celui des arts graphiques appliqués, afin d'offrir la possibilité de numériser un tracé effectué manuellement par un créateur, en vue de l'affichage instantané de ce dessin et/ou de sa mémorisation pour une exploitation ultérieure par des moyens informatiques.

10 Différents procédés sont connus pour numériser un tracé par repérage des positions successives de l'instrument utilisé pour effectuer ce tracé.

Certains de ces procédés utilisent des supports particuliers, ou tablettes de numérisation, qui permettent un repérage de la position d'une pointe de l'instrument par propagation d'un courant électrique ou de vibrations à partir de la
15 pointe à travers le matériau de support jusqu'à des détecteurs disposés en périphérie du support, ou par couplage électromagnétique entre l'instrument et un réseau de conducteurs associé à la tablette. De tels supports particuliers sont généralement coûteux et n'offrent souvent qu'une surface utile de petites dimensions. De plus, ces procédés souffrent souvent d'une faible précision et d'une faible définition dans
20 la reproduction du tracé. Cela se remarque d'autant plus lorsque le tracé est effectué manuellement avec une vitesse de tracé élevée, ce qui est le cas des créateurs en art graphique.

Pour éviter l'utilisation de supports particuliers et offrir de plus grandes surfaces utiles, il a été proposé de repérer la position de l'instrument par mesure du
25 temps de propagation d'une onde ultrasonore entre un émetteur porté par l'instrument et plusieurs récepteurs occupant des positions déterminées par rapport au support. Des procédés de ce type, autorisant un repérage de position dans un plan ou dans l'espace, en utilisant au moins deux ou trois récepteurs, sont décrits dans les documents FR-A-2 054 633 et FR-A-2 551 542.

30 Le document FR-A-2 423 000 décrit un dispositif dans lequel l'instrument porte deux émetteurs ultrasonores alignés avec la pointe de l'instrument afin de déterminer précisément les coordonnées de cette pointe sur une surface plane à partir du repérage des positions des deux émetteurs.

Il est nécessaire de synchroniser l'émission d'une onde ultrasonore par
35 l'émetteur porté par l'instrument et le début de la mesure du temps de propagation

par un circuit de mesure relié aux récepteurs. La synchronisation peut être effectuée par une liaison filaire avec l'instrument ou, comme décrit notamment dans le document EP 0 312 481, par transmission d'une onde infrarouge. Dans ce dernier cas, le procédé offre l'avantage supplémentaire de permettre une exécution
5 du tracé au moyen d'un instrument sans fil, celui-ci étant alors pourvu d'une source d'énergie autonome.

Ces procédés utilisant la transmission d'ondes ultrasonores conviennent pour l'application particulière envisagée, à savoir la numérisation de dessins effectués à main levée. De plus, en commandant l'émission des ondes ultrasonores
10 sous forme impulsionnelle, c'est-à-dire en commandant l'émission d'impulsions ultrasonores, de plus grandes précision et définition dans la numérisation du tracé peuvent être atteintes par un choix d'une fréquence suffisamment élevée des impulsions.

Toutefois, ces procédés présentent une limitation en ce qu'ils offrent
15 uniquement la possibilité de numériser un tracé sous forme de lignes de points. Or, dans certains domaines des arts graphiques appliqués, les créateurs, en particulier les stylistes, sont habitués au travail au feutre ou autres outils d'écriture, par exemple le pinceau, permettant d'effectuer des tracés avec une largeur de trait variable, dans les couleurs de leur choix.

Aussi, l'invention a-t-elle pour but de fournir un procédé permettant
20 l'acquisition d'informations graphiques comprenant non seulement une information de position d'un instrument, mais aussi une information de largeur de trait tracé de façon réelle ou simulée au moyen de cet instrument.

En particulier, l'invention a pour but de permettre une reproduction réaliste
25 d'un travail avec des feutres ou autres outils d'écriture avec lesquels la largeur de trait varie selon la façon dont l'outil est tenu ou appliqué sur le support.

L'invention a aussi pour but de permettre une acquisition des informations graphiques de façon précise, même dans le cas de tracés effectués rapidement à main levée, et d'autoriser l'utilisation d'instruments sans fil et de supports neutres
30 offrant des surfaces utiles dont les dimensions peuvent être relativement grandes.

Conformément à l'invention, un procédé d'acquisition et de traitement de données graphiques représentatives d'un tracé effectué sur un support neutre au moyen d'une pointe d'un instrument, procédé comprenant l'émission d'impulsions ultrasonores au moyen d'au moins deux émetteurs d'ondes ultrasonores portés par
35 l'instrument et espacés l'un de l'autre dans une direction longitudinale de celui-ci,

la réception des impulsions ultrasonores par plusieurs récepteurs d'ondes ultrasonores occupant des positions déterminées par rapport au support, la mesure des temps de propagation des impulsions ultrasonores entre les émetteurs et les récepteurs et la détermination de la position de la pointe de l'instrument sur le support en fonction des temps de propagation mesurés,
5 est caractérisé en ce qu'il comprend :

– l'évaluation de coordonnées d'au moins un vecteur défini par les positions des deux émetteurs portés par l'instrument, à partir d'une mesure des temps de propagation d'impulsions ultrasonores entre chacun des deux émetteurs et plusieurs
10 récepteurs,

– la détermination, à partir de cette évaluation, d'au moins l'une de deux informations d'orientation de l'instrument constituées par l'inclinaison de la direction longitudinale de l'instrument par rapport au support et la position angulaire de l'instrument autour d'un axe faisant un angle prédéterminé par rapport
15 au support, et

– la détermination, en fonction d'au moins l'une desdites informations d'orientation de l'instrument, d'une information de largeur de trait, afin d'associer à l'information de position de la pointe de l'instrument une information de largeur de trait pour cette position.

20 Lorsque le tracé est effectué sur un support plan, le procédé comprend l'évaluation des coordonnées de la projection sur un plan parallèle à celui du support d'au moins un vecteur défini par la position de deux émetteurs et la détermination d'au moins l'une desdites informations d'orientation de l'instrument à partir de cette évaluation. Avantageusement, l'évaluation des coordonnées de
25 vecteur est effectuée à partir d'un nombre redondant de mesures de temps de propagation, de sorte qu'une mesure erronée ou aberrante peut être éliminée.

Il peut suffire d'évaluer les coordonnées de la projection sur le plan d'un seul vecteur. L'information d'inclinaison de la direction longitudinale de l'instrument est déduite de l'amplitude de la projection du vecteur. L'information de
30 position angulaire de l'instrument autour d'un axe est donnée par la direction de la projection du vecteur, à la condition que cet axe ne soit pas parallèle à la droite passant par les positions des deux émetteurs, c'est-à-dire au vecteur défini par celles-ci.

En variante, le procédé est caractérisé en ce qu'il comprend :
35 – la détection de la pression exercée sur la pointe de l'instrument,

– la transmission d'une information représentative de la pression détectée,
et

– la détermination, en fonction au moins de ladite information de pression,
d'une information de largeur de trait, afin d'associer à l'information de position de
5 la pointe de l'instrument une information de largeur de trait pour cette position.

Ainsi, la détermination de l'information de largeur de trait est effectuée soit
à partir de l'évaluation d'au moins une des informations d'inclinaison et de position
angulaire de l'instrument par rapport au support, soit à partir de l'information
représentative de la pression exercée sur la pointe de l'instrument.

10 La détermination de l'information de largeur de trait pourrait aussi être
effectuée en combinant au moins une des informations d'inclinaison et de position
angulaire de l'instrument avec l'information de pression exercée sur la pointe.

La sélection des paramètres utiles pour la détermination de l'information de
largeur de trait est effectuée en fonction du type d'outil d'écriture dont l'utilisation
15 est simulée au moyen de l'instrument. Certains outils d'écriture, par exemple des
feutres à pointe aplatie, produisent des traits dont la largeur varie en fonction de la
position dans laquelle ils sont tenus. D'autres outils, par exemple des feutres à
pointe ogive, des pastels, des pinceaux, produisent des traits dont la largeur varie
en fonction de la pression exercée sur la pointe. Enfin, certains outils, par exemple
20 des pinceaux, produisent des traits dont la largeur peut varier en fonction de la
position dans laquelle ils sont tenus et de la pression exercée.

Avantageusement, le procédé comprend une étape de sélection d'un type
d'outil d'écriture simulé par l'instrument et la détermination de la largeur de trait est
effectuée à partir d'informations préenregistrées donnant, pour différents outils
25 d'écriture, une relation entre la largeur de trait et au moins l'une desdites
informations d'inclinaison de l'outil d'écriture, de position angulaire de l'outil
d'écriture, et de pression exercée sur la pointe de l'outil d'écriture.

L'affichage en temps réel d'une image reproduisant les informations de
position et de largeur de trait permet à un utilisateur de visualiser de façon réaliste
30 le tracé qu'il effectue sur le support, tel qu'il aurait été obtenu avec un feutre, un
pinceau ou tout autre outil d'écriture avec lequel la largeur de trait tracé varie selon
l'orientation donnée à l'outil, et/ou selon la pression exercée sur la pointe de l'outil.

De façon connue en soi, l'émission d'une impulsion ultrasonore par un
émetteur et le démarrage de la mesure du temps de propagation de cette impulsion
35 jusqu'aux récepteurs sont synchronisés par transmission d'une impulsion

infrarouge, cela pour pouvoir disposer d'un instrument sans fil. Les impulsions infrarouges peuvent être transmises entre un émetteur porté par l'instrument et un récepteur solidaire du support, ou inversement.

5 Selon une particularité du procédé conforme à l'invention, l'information représentative de la pression exercée sur la pointe de l'instrument est alors transmise par modulation des trains d'impulsions infrarouges de synchronisation

10 Les ondes ultrasonores émises par les émetteurs portés par l'instrument sont sous forme de trains d'impulsions, par exemple des trains d'impulsions de même fréquence décalés dans le temps. Cette fréquence, qui détermine la fréquence d'échantillonnage du tracé est choisie suffisamment élevée, de préférence au moins égale à 50 Hz. La prise de coordonnées d'au moins 50 vecteurs par seconde permet de conserver une grande précision dans l'acquisition d'un tracé, même lorsqu'il est effectué avec une vitesse de main élevée.

15 Par conséquent, et avec un instrument sans fil, le procédé est remarquable en ce qu'il autorise une très grande liberté de mouvement tout en conservant une grande précision dans l'acquisition du tracé avec ses pleins et ses déliés, et en permettant un affichage de ce tracé en temps réel. En outre, le procédé est utilisable avec un support neutre, c'est-à-dire qu'il ne nécessite aucun support devant présenter des caractéristiques particulières pour l'acquisition d'informations de position de l'instrument relativement à ce support.

20 L'invention a aussi pour but de fournir un dispositif permettant la mise en oeuvre du procédé défini plus haut.

25 Ce but est atteint par un dispositif d'acquisition et de traitement d'informations graphiques représentatives d'un tracé effectué sur un support au moyen d'une pointe d'un instrument, ce dispositif comportant : au moins deux émetteurs d'ondes ultrasonores portés par l'instrument et espacés l'un de l'autre dans une direction longitudinale de l'instrument ; un circuit générateur d'impulsions de tension relié aux émetteurs pour engendrer l'émission de trains d'impulsions ultrasonores ; au moins deux récepteurs d'ondes ultrasonores occupant des positions déterminées par rapport au support ; et un circuit de traitement relié aux récepteurs et comprenant des moyens de mesure de temps de propagation d'impulsions ultrasonores entre les émetteurs et les récepteurs, et des moyens de calcul pour élaborer une information représentative de la position de la pointe de l'instrument sur le support,

35 dispositif dans lequel, conformément à l'invention :

– des moyens sont prévus pour détecter la pression exercée sur la pointe de l'instrument et transmettre au circuit de traitement une information représentative de la pression détectée, et

5 – le circuit de traitement comprend : des moyens de calcul pour évaluer les coordonnées d'au moins un vecteur défini par les positions de deux émetteurs portés par l'instrument et pour déterminer, à partir de cette évaluation, au moins l'une de deux informations d'orientation de l'instrument constituées par l'inclinaison de la direction longitudinale de l'instrument par rapport au support et la position angulaire de l'instrument autour d'un axe faisant un angle prédéterminé
10 par rapport au support ; des moyens pour déterminer une information de largeur de trait, en fonction d'au moins l'une desdites informations d'orientation de l'instrument et de pression exercée sur la pointe de l'instrument ; et des moyens pour mémoriser, pour chaque information de position de la pointe de l'instrument, une information de largeur de trait correspondant à cette position.

15 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description donnée ci-après, à titre indicatif, mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

– la figure 1 est une vue générale très schématique d'un mode de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention ;

20 – la figure 2 est une vue plus détaillée de l'instrument émetteur faisant partie du dispositif de la figure 1 ;

– la figure 3 est un diagramme des circuits de l'émetteur de la figure 2 ;

– la figure 4 est un diagramme des circuits de réception et de traitement faisant partie du dispositif de la figure 1 ;

25 – les figures 5 et 6 montrent des formes d'ondes relatives à l'émission et à la réception des impulsions ultrasonores respectivement pour deux niveaux de pression exercée sur la pointe de l'instrument ;

– les figures 7 et 8 sont des schémas illustrant le mode de calcul de la position de la pointe de l'instrument et de l'orientation de ce dernier ;

30 – les figures 9 et 10 sont des organigrammes illustrant des fonctions réalisées par des processeurs du circuit de traitement faisant partie du dispositif de la figure 1 ; et

– la figure 11 est une représentation schématique de l'affichage d'un tracé avec le dispositif selon l'invention.

Le dispositif illustré schématiquement par la figure 1 est destiné à permettre l'acquisition, l'affichage et la mémorisation d'informations graphiques représentatives d'un tracé effectué manuellement au moyen d'un instrument 10 par appui de la pointe 20 de celui-ci sur une surface plane d'un support 50.

5 L'instrument 10 (figures 1 et 2) a la forme générale d'un stylo avec un corps 22 sensiblement cylindrique portant deux émetteurs d'ondes ultrasonores 12, 14 et deux émetteurs d'ondes infrarouges 16, 18.

10 Les émetteurs ultrasonores 12, 14 sont situés au voisinage de l'extrémité de l'instrument portant la pointe 20, d'un même côté du corps 22 et sont espacés l'un de l'autre dans la direction de l'axe longitudinal 24 de l'instrument. L'émetteur 14, qui est le plus éloigné de la pointe 20 est situé à une distance de l'axe 24 supérieure à celle séparant l'émetteur 12 de l'axe 24. Ainsi, la droite passant par les centres A et B des émetteurs 12, 14 n'est pas parallèle à l'axe 24.

15 Les émetteurs d'ondes infrarouges 16, 18 sont situés au voisinage de l'extrémité de l'instrument opposée à celle portant la pointe 20, et sont disposés à l'opposé l'un de l'autre par rapport à l'axe 24. De la sorte, il est quasiment assuré qu'au moins l'un des deux émetteurs 16, 18 n'est pas occulté lorsque l'instrument 10 est tenu dans la main.

20 La pointe 20 est mobile parallèlement à l'axe 24 et peut être rétractée sous l'effet d'une pression s'exerçant à l'encontre d'un ressort de rappel logé dans le corps 22.

25 Les ondes ultrasonores émises par les émetteurs 12, 14 sont reçues par des récepteurs d'ondes ultrasonores 62a, 62b, 62c, 62d, 62e fixés sur le support 50. Dans l'exemple illustré, les récepteurs sont alignés parallèlement à un côté de la surface rectangulaire utile 52 du support 50 sur laquelle un tracé peut être numérisé. D'autres dispositions des récepteurs peuvent être adoptées, par exemple sur deux côtés adjacents de la surface 52, voire même sur un côté de celle-ci et les deux côtés adjacents.

30 Les émetteurs et récepteurs d'ondes ultrasonores sont constitués par des transducteurs piézoélectriques omnidirectionnels, c'est-à-dire émettant et recevant dans toute direction de l'espace, ou directionnels, c'est-à-dire émettant et recevant à l'intérieur d'un cône centré sur le transducteur. Dans ce dernier cas, la disposition des récepteurs est choisie pour que tout point de la surface utile 52 soit "visible" par le nombre minimum requis de récepteurs pour déterminer la position de ce point, éventuellement avec redondance. Cette disposition fait l'objet d'une

35

demande de brevet déposée par la demanderesse simultanément avec la présente demande sous le titre "Dispositif d'acquisition d'informations de position d'un instrument". L'utilisation de transducteurs directionnels pour les émetteurs et/ou les récepteurs offre en particulier l'avantage d'une plus grande portée, pour une même
5 puissance émise, ce qui permet de disposer de surfaces utiles de grandes dimensions.

Les ondes infrarouges émises par les émetteurs 16, 18 sont reçues par un récepteur d'ondes infrarouges 70 fixé sur le support 50. Les émetteurs d'ondes infrarouges sont constitués par des diodes électroluminescentes et le récepteur par
10 une photodiode.

Un circuit de traitement 60 est relié aux récepteurs et comprend des moyens de mesure et de calcul pour élaborer des informations représentatives, d'une part, de la position de la pointe 20 sur le support 50 et, d'autre part, de la largeur du trait simulée par la façon dont l'instrument 10 est tenu par rapport au support lors de
15 l'exécution d'un tracé. Ces informations sont transmises à un dispositif d'affichage 110 pour commander en temps réel l'affichage de l'image du tracé sur un écran 112, et sont également stockées dans une mémoire du circuit de traitement.

L'écran 112 est par exemple constitué par une plaquette à cristaux liquides monochrome ou en couleur. Une source lumineuse 114 éclaire l'écran 112 afin de
20 projeter, au moyen d'une optique 118, l'image du tracé à l'arrière de la surface 52 constituée d'un matériau translucide. De la sorte, l'image du tracé apparaît en temps réel sur la surface 52, sous la pointe de l'instrument.

Le diagramme des circuits de l'instrument 10 est illustré par la figure 3.

L'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des circuits de
25 l'instrument est fournie par une batterie rechargeable 32 via un circuit interrupteur 34. Ce dernier peut comprendre un interrupteur manuel logé sur le corps 22 et/ou un circuit automatique d'extinction en cas de non utilisation de l'instrument au-delà d'une durée prédéterminée.

Des impulsions rectangulaires sont fournies par une base de temps 36
30 comportant un oscillateur à fréquence commandée en tension. Un capteur de déplacement 40, par exemple à effet Hall, est relié à la pointe 20 et fournit une tension représentative de la pression exercée sur la pointe 20, à l'encontre du ressort 28. Le capteur 40 fournit la tension de commande de l'oscillateur de la base de temps 36 de sorte que les impulsions produites par celles-ci ont une fréquence
35 variable en fonction de la pression exercée sur la pointe. La ligne A de la figure 5

montre les impulsions produites par la base de temps lorsque la pointe 20 est levée. Lorsque la pointe 20 est appuyée sur le support 50, la fréquence des impulsions croît en fonction de la pression exercée. La ligne A de la figure 6 montre les impulsions produites par la base de temps pour une pression maximale exercée sur la pointe 20, la rétractation de celle-ci étant limitée par une butée 29.

Les impulsions de la base de temps 36 sont appliquées à des circuits monostables 42, 44, 46. Le circuit 42 est déclenché sur le front montant des impulsions de la base de temps et délivre des impulsions de tension (lignes B des figures 5 et 6) qui, amplifiées par un amplificateur 42a, sont appliquées à l'émetteur ultrasonore 12. Le circuit 44 est déclenché sur le front descendant des impulsions de la base de temps et délivre des impulsions de tension (lignes C des figures 5 et 6) qui, amplifiées par un amplificateur 44a, sont appliquées à l'émetteur ultrasonore 14. Le circuit 46 est déclenché sur les fronts montants et descendants des impulsions de la base de temps et délivre des impulsions de synchronisation (lignes D des figures 5 et 6) qui, amplifiées par un amplificateur 46a, sont appliquées en parallèle aux émetteurs infrarouges 16, 18.

Les impulsions de tension appliquées aux transducteurs piézo-électriques constituant les émetteurs 12, 14 ont une amplitude d'environ 150 à 200 V et une durée de quelques dizaines de microsecondes. En réponse à ces impulsions, des émetteurs 12, 14 produisent deux trains d'impulsions ultrasonores (lignes E et F des figures 5 et 6), de même fréquence, décalés dans le temps. Chaque impulsion ultrasonore est formée par une onde sinusoïdale amortie dont la fréquence, déterminée par le transducteur, est de plusieurs dizaines de kHz, par exemple environ 40 kHz, hors du domaine audible.

Le rapport cyclique des impulsions de la base de temps est différent de 50 % pour permettre une discrimination entre les impulsions ultrasonores d'un des deux émetteurs 12, 14 et celles de l'autre émetteur. Dans l'exemple illustré, les impulsions de la base de temps 36 ont une largeur constante. Le rapport cyclique croît avec la pression exercée sur la pointe de l'instrument, tout en restant inférieur à 50 %. Il est bien entendu possible de conserver un rapport cyclique constant, seule la fréquence variant. D'autres formes de modulation des trains d'impulsions par l'information de pression sur la pointe de l'instrument sont envisageables, par exemple une variation du rapport cyclique des impulsions de la base de temps, la fréquence étant constante.

Comme montré par la figure 4, les impulsions ultrasonores recueillies par les récepteurs 62a à 62e (telles que celles montrées à la ligne G des figures 5 et 6, par exemple pour le récepteur 62a) sont amplifiées par des amplificateurs 64a à 64e à asservissement automatique de gain puis appliquées à des circuits de
5 détection de seuil, respectivement 66a à 66e. Chaque circuit de détection de seuil déclenche l'émission d'une impulsion par un circuit monostable correspondant, respectivement 68a à 68e lorsqu'un seuil est dépassé par le signal reçu et amplifié. Les circuits monostables 68a à 68e constituent des circuits de mise en forme des impulsions ultrasonores reçues.

10 De la même façon, les impulsions infrarouges de synchronisation reçues par le détecteur 70 (lignes H des figures 5 et 6) sont amplifiées par un amplificateur 70a à asservissement automatique de gain et mises en forme par un circuit monostable 70b.

Les fronts montants des impulsions de synchronisation produites par le
15 circuit 70b commandent le déclenchement en parallèle de bascules bistables 72a à 72e dont les réenclenchements sont commandés respectivement par les fronts montants des impulsions produites par le circuit 68a à 68e. Des compteurs 74a à 74e recevant des impulsions d'horloge provenant d'un processeur 80 sont démarrés et arrêtés sur les fronts montants et descendants des impulsions produites par les
20 bascules bistables 72a à 72e. Sous la commande du processeur 80, les valeurs comptées par les compteurs 74a à 74e sont lues et les compteurs sont remis à zéro.

Les impulsions d'horloge du processeur 80 sont également comptées par un compteur 76a. Le déclenchement et l'arrêt du compteur 76a sont commandés aux passages par zéro successifs d'un compteur modulo 2 76b recevant les impulsions
25 du circuit 70b. La valeur comptée par le compteur 76a, qui est représentative de la fréquence de la base de temps 36, et donc de la pression exercée sur la pointe de l'instrument, est lue sous la commande du processeur 80 et le compteur est remis à zéro.

Les valeurs comptées par les compteurs 74a à 74e représentent les temps de
30 propagation des impulsions ultrasonores entre les émetteurs 12, 14 et les récepteurs 62a à 62e. Connaissant la vitesse de propagation des ultrasons, on peut en déduire la longueur du parcours accompli par les impulsions. Afin de tenir compte de l'influence de facteurs tels que la température et l'hygrométrie sur la vitesse de propagation des ultrasons, celle-ci est mesurée périodiquement. A cet effet, sous la
35 commande du processeur 80, une impulsion de tension est produite par un circuit

monostable 78, amplifiée par un amplificateur 78a et appliquée à un émetteur d'ondes ultrasonores 82 similaire aux émetteurs 12 et 14. L'impulsion est reçue par un récepteur 84 et est traitée de façon similaire aux impulsions reçues par les récepteurs 62a à 62e. Ainsi, l'impulsion reçue par le récepteur 84 est mise en forme
5 au moyen d'un amplificateur 84a à asservissement automatique de gain, d'un détecteur de seuil 84b et d'un circuit monostable 84c. Une bascule bistable 86 est déclenchée par le front montant de l'impulsion du circuit monostable 78 et réenclenchée par le front montant de l'impulsion du circuit monostable 84c. Un compteur 88 recevant les impulsions d'horloge provenant du processeur 80 est
10 démarré et arrêté sur les fronts montant et descendant de l'impulsion produite par la bascule bistable 86. Sous la commande du processeur 80, la valeur comptée par le compteur 88 est lue et le compteur est remis à zéro.

L'émetteur 82 et le récepteur 84 occupent des positions fixes prédéterminées, de sorte que la distance les séparant est connue. La valeur comptée
15 par le compteur 88 permet donc de calculer la valeur réelle de la vitesse de propagation des ondes ultrasonores. Bien entendu, les emplacements de l'émetteur 82 et du récepteur 84 sont choisis pour ne pas influencer le fonctionnement des récepteurs 62a à 62e.

La figure 7 montre schématiquement l'emplacement des centres A et B des émetteurs ultrasonores 12, 14 et de l'extrémité O de la pointe 20 pour une position
20 donnée de l'instrument 10 en appui sur le support 50. Sur la figure 7, les points R et R' représentent les centres de deux récepteurs ultrasonores, par exemple les récepteurs 62a et 62d. Le circuit décrit en référence à la figure 4 permet de déterminer les distances RA et RB, qui sont données par deux valeurs comptées
25 successivement par le compteur 74a associé au récepteur 62a, ainsi que les distances R'A et R'B, qui sont données par deux valeurs comptées successivement par le compteur 74b associé au récepteur 62b.

Il peut être admis que la distance RB est sensiblement égale à la distance RB', et que la distance R'B est sensiblement égale à la distance R'B', B' étant la
30 projection du point B sur le plan passant par les points R, R' et A, sensiblement parallèle au plan du support 50. De même, O' étant la projection du point O sur ce même plan, il peut être admis que les distances RO et RO' sont sensiblement égales, de même pour les distances R'O et R'O'.

La connaissance des distances RA et RB et des distances R'A et R'B permet
35 alors, par un calcul simple de déterminer les coordonnées (x_A, y_A) et (x_B, y_B) des

points dans un repère bidimensionnel lié au support 50, par exemple dans un repère orthonormé (I_x, I_y) dont les axes sont parallèles aux côtés de la surface rectangulaire 52 et le centre confondu avec un sommet de cette surface (figure 1).

Les émetteurs 12 et 14 sont montés sur le corps de l'instrument 10 de sorte que les points O, A et B soient de préférence alignés. Le rapport r entre la distance OB (ou OB') et la distance AB (ou AB') étant connu, les coordonnées (x_O, y_O) du point O se déduisent aisément de celles des points A et B.

On notera qu'il n'est pas absolument nécessaire que les points O, A et B soient alignés. La détermination des coordonnées du point O demande alors une détermination des coordonnées des points A et B dans l'espace, ce qui requiert l'utilisation d'au moins trois récepteurs non alignés.

La détermination des coordonnées des points A et B est également utilisée pour fournir des informations relatives à l'orientation de l'instrument 10 par rapport au support, à savoir l'inclinaison de l'instrument par rapport au support et la position angulaire de l'instrument autour d'un axe ayant une direction prédéterminée par rapport au support.

Sur la figure 8, on a représenté en plan la projection du vecteur défini par les points A et B sur un plan parallèle à celui du support. L'amplitude de cette projection est fonction de l'inclinaison de l'instrument par rapport au support, cette amplitude est en effet fonction du cosinus de l'angle α que fait le vecteur AB par rapport au plan du support (figure 7). La mesure de l'amplitude de la projection du vecteur AB permet donc de déterminer l'angle α , et par là-même, l'inclinaison recherchée puisque l'angle β que fait le vecteur AB par rapport à l'axe longitudinal 24 de l'instrument est connu.

En outre, la position angulaire de l'instrument autour d'un axe est déterminée par la direction de la projection du vecteur AB. En prenant pour référence arbitraire l'axe I_x , la position angulaire θ de l'instrument est donc déterminée par la pente p de la droite contenant la projection AB (figure 8). L'axe de référence est non parallèle au vecteur AB ; il est par exemple perpendiculaire au support, tel que l'axe Oz (figure 8), l'instrument 10 n'étant normalement pas tenu dans une position telle que le vecteur AB est perpendiculaire au support.

La conversion de l'information d'inclinaison et de l'information de position angulaire de l'instrument en une information de largeur de trait dépend de l'outil d'écriture dont l'utilisation est simulée, en particulier du type de l'outil et de la

géométrie de la pointe de l'outil. Pour certains outils, la largeur de trait sera uniquement donnée par la pression exercée sur la pointe.

Les valeurs d'épaisseur de trait pour différentes inclinaisons et positions angulaires et pour différentes pressions exercées sur la pointe sont déterminées
5 pour différents types d'outils d'écriture et enregistrées dans des tables.

Lorsque la largeur de trait est donnée par l'inclinaison et la position angulaire de l'outil, les tables, pour les différents outils pouvant être simulés, sont sous forme de tableaux à deux entrées, l'une étant l'inclinaison et l'autre la position angulaire. Les valeurs de positions angulaires qui figurent dans les tables sont
10 données par rapport à une référence qui correspond approximativement à la façon dont l'instrument 10 doit être normalement tenu par l'utilisateur pour que les émetteurs 12, 14 soient dirigés vers les récepteurs dans toute position de l'instrument sur la surface utile 52.

Lorsque la largeur de trait est donnée par la pression exercée sur la pointe,
15 les tables donnent directement la correspondance entre la pression et la largeur de trait.

Lorsque la largeur de trait est donnée par l'orientation (inclinaison et/ou position angulaire) et la pression exercée sur la pointe, les tables sont à deux entrées, l'une étant l'inclinaison ou la position angulaire et l'autre la pression, voire
20 à trois entrées : inclinaison, position angulaire et pression.

Le processeur 80 commande la détermination, pour chaque point échantillonné du tracé (c'est-à-dire pour chaque impulsion de la base de temps 36), des coordonnées (x_A, y_A) , (x_B, y_B) avec validation de cette détermination par mesures redondantes, et la mémorisation de ces coordonnées dans une mémoire à
25 accès aléatoire 96, en y associant une information indiquant le niveau de pression exercée sur la pointe de l'instrument. La mémoire 96 est accessible par un bus 98 auquel sont également reliés, outre le processeur 80, les compteurs 74a à 74e, 76a et 88.

L'information représentant le niveau de pression, en l'espèce le contenu du
30 compteur 76a permet de détecter si une pression est exercée sur la pointe 10, c'est-à-dire si un tracé est en cours ou non.

Les opérations effectuées sous la commande du processeur 80 pour déterminer les coordonnées (x_A, y_A) , (x_B, y_B) et la pression exercée sur la pointe
20 sont les suivantes (figure 9) :

En réponse à la réception d'une impulsion infrarouge (phase 120), les contenus des compteurs 74a à 74e et 76a sont lus et les compteurs sont remis à zéro (phase 122).

Sur la base des contenus des compteurs 74a à 74e, les coordonnées (x_A, y_A) ,
5 (x_B, y_B) sont calculées pour chaque couple de récepteurs, ce qui donne 10 résultats. Le calcul est effectué de façon bien connue par application de formules classiques de triangulation (phase 124).

Pour chaque coordonnée, on examine successivement les valeurs calculées, et l'on sélectionne la première valeur pour laquelle on trouve au moins une, et de
10 préférence deux confirmations à l'intérieur d'une marge d'erreur prédéterminée (phase 126). Tout autre traitement statistique donnant la valeur la plus probable, à partir de la population calculée, pourrait être utilisé.

Les valeurs (x_A, y_A) , (x_B, y_B) ainsi sélectionnées sont enregistrées dans la mémoire 96, en association avec la valeur lue dans le compteur 76a qui représente
15 la fréquence des trains d'impulsions ultrasonores, c'est-à-dire la fréquence de la base de temps 36, donc la pression P exercée sur la pointe 20 (phase 128).

De façon périodique, le processeur 80 commande en outre l'émission d'une impulsion par l'émetteur 82 (phase 130). En réponse à la réception d'une impulsion par le récepteur 84 (phase 132), le contenu du compteur 88 est lu et le compteur est
20 remis à zéro (phase 134). La valeur lue dans le compteur 88 est mémorisée (phase 136) pour fournir une référence de la vitesse des ultrasons dans l'air ambiant.

Les informations stockées dans la mémoire 96 sont accessibles à un système de contrôle et d'affichage organisé autour d'un processeur 102. Les tables donnant la relation entre les inclinaisons et positions angulaires d'un outil d'écriture
25 et la largeur de trait correspondante, pour différents types d'outils d'écriture sont stockées en mémoire morte 104. Un bus 108 dessert le processeur 102, la mémoire morte 104, une mémoire à accès aléatoire 106, la mémoire à double accès 96 et le dispositif d'affichage 110.

Le processeur 102 commande l'exécution des calculs nécessaires à la
30 détermination des coordonnées de la pointe de l'instrument et à l'évaluation des informations d'orientation de l'instrument permettant de déterminer l'épaisseur de trait par accès à la mémoire 104. Pour chaque échantillonnage du tracé, le processeur commande la mémorisation dans la mémoire 106 des informations de position et de largeur de trait déterminées et l'affichage du tracé correspondant sur
35 le dispositif d'affichage 110.

Ces opérations effectuées par le processeur 102 sont indiquées dans l'organigramme de la figure 10.

Périodiquement, un accès à la mémoire 96 est commandé pour lire les informations courantes représentatives des coordonnées (x_A, y_A) , (x_B, y_B) et de la pression P (phase 140). L'accès en lecture dans la mémoire 96 par le processeur 102 est autorisé, sous la commande du processeur 80, en dehors des phases d'écriture dans cette mémoire.

A partir des valeurs lues (x_A, y_A, x_B, y_B) , les coordonnées (x_O, y_O) de la pointe 20 sont calculées (phase 142).

Egalement à partir des valeurs lues (x_A, y_A) , (x_B, y_B) , l'amplitude L de la projection du vecteur AB est calculée, ainsi que l'angle θ correspondant à la pente de cette projection (voir figure 8) (phase 144).

En fonction du type d'outil sélectionné par l'utilisateur, une valeur de largeur de trait l_T est lue dans les tables de la mémoire 106 à partir des données P et/ou L et/ou θ (phase 146).

Les informations de coordonnées (x_O, y_O) calculées sont mémorisées en association avec l'information de largeur de trait l_T correspondante (phase 148).

Enfin, le dispositif 110 est commandé pour afficher sur l'écran 112 une image représentant les coordonnées (x_O, y_O) et la largeur de trait l_T (phase 150).

Comme montré sur la figure 11 qui est une représentation schématique de l'affichage d'un tracé réalisé avec le dispositif selon l'invention, le tracé 19 de largeur variable (pleins et déliés) est réalisé par l'affichage successif de traits de largeur l_T avec pour origine (x_O, y_O) repérés 21. Compte-tenu de la fréquence élevée de détermination des coordonnées des vecteurs (x_A, y_A) , (x_B, y_B) , ces traits sont très proches les uns des autres. De plus, les faibles espaces 23 éventuellement compris entre les projections sont comblés automatiquement lors de l'affichage avec la couleur sélectionnée par l'opérateur. Bien évidemment, les différents traits 21 n'apparaissent pas à l'affichage, l'ensemble formant en définitive un tracé continu d'une même couleur mais dont la largeur varie en fonction de l'orientation, l'inclinaison et la pression données à l'instrument par l'utilisateur.

Le processeur 102 gère en outre le dialogue avec l'utilisateur pour la mise en route du dispositif, le choix d'un type particulier d'outil d'écriture à simuler, le choix d'une couleur, la réalisation d'un tracé, l'effacement ou la sauvegarde de dessins, ...

Avantageusement, l'interface entre l'utilisateur et le processeur 102 est constitué uniquement par le support 50 et l'instrument 10. La sélection de programmes est effectuée de la même façon qu'avec une souris permettant de déplacer un curseur sur un écran d'un moniteur. La fonction souris est assurée par l'instrument 10 tenu à proximité du support 50 tandis que la fonction écran de moniteur est assurée par le support 50. La détection d'une absence de pression sur la pointe de l'instrument indique l'utilisation de l'instrument en tant que souris, et non en tant qu'outil d'écriture, et la mesure de la position de la pointe de l'instrument indique alors la zone sélectionnée par l'utilisateur sur l'écran constitué par le support 50, validée par appui sur la pointe de l'instrument.

REVENDEICATIONS

1 Procédé d'acquisition et de traitement de données graphiques représentatives d'un tracé effectué sur un support neutre au moyen d'une pointe d'un instrument, procédé comprenant l'émission d'impulsions ultrasonores au moyen d'au moins deux émetteurs d'ondes ultrasonores portés par l'instrument et espacés l'un de l'autre dans une direction longitudinale de celui-ci, la réception des impulsions ultrasonores par plusieurs récepteurs d'ondes ultrasonores occupant des positions déterminées par rapport au support, la mesure des temps de propagation des impulsions ultrasonores entre les émetteurs et les récepteurs et la détermination de la position de la pointe de l'instrument sur le support en fonction des temps de propagation mesurés,

procédé caractérisé en ce qu'il comprend :

- l'évaluation de coordonnées d'au moins un vecteur défini par les positions des deux émetteurs portés par l'instrument, à partir d'une mesure des temps de propagation d'impulsions ultrasonores entre chacun des deux émetteurs et plusieurs récepteurs,

- la détermination, à partir de cette évaluation, d'au moins l'une de deux informations d'orientation de l'instrument constituées par l'inclinaison de la direction longitudinale de l'instrument par rapport au support et la position angulaire de l'instrument autour d'un axe faisant angle prédéterminé par rapport au support, et

- la détermination, en fonction d'au moins l'une desdites informations d'orientation de l'instrument, d'une information de largeur de trait, afin d'associer à l'information de position de la pointe de l'instrument une information de largeur de trait pour cette position.

2 Procédé d'acquisition et de traitement de données graphiques représentatives d'un tracé effectué sur un support neutre au moyen d'une pointe d'un instrument, procédé comprenant l'émission d'impulsions ultrasonores au moyen d'au moins deux émetteurs d'ondes ultrasonores portés par l'instrument et espacés l'un de l'autre dans une direction longitudinale de celui-ci, la réception des impulsions ultrasonores par plusieurs récepteurs d'ondes ultrasonores occupant des positions déterminées par rapport au support, la mesure des temps de propagation des impulsions ultrasonores entre les émetteurs et les récepteurs et la détermination de la position de la pointe de l'instrument sur le support en fonction des temps de propagation mesurés,

procédé caractérisé en ce qu'il comprend :

- la détection de la pression exercée sur la pointe de l'instrument,
- la transmission d'une information représentative de la pression détectée,

et

- la détermination, en fonction au moins de ladite information de pression, d'une information de largeur de trait, afin d'associer à l'information de position de la pointe de l'instrument une information de largeur de trait pour cette position.

3 Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- la détection de la pression exercée sur la pointe de l'instrument,
- la transmission d'une information représentative de la pression détectée,

et

- la détermination, en fonction au moins de ladite information de pression, d'une information de largeur de trait, afin d'associer à l'information de position de la pointe de l'instrument une information de largeur de trait pour cette position.

4 Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend l'affichage en temps réel d'une image du tracé reproduisant les informations de position et de largeur de trait.

5 Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'affichage du tracé est réalisé en temps réel par rétroprojection sur le support, lequel est réalisé en matériau translucide, , de sorte que l'image du tracé apparaît sous la pointe de l'instrument.

6 Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend l'évaluation des coordonnées de la projection sur un plan parallèle à celui du support d'au moins un vecteur défini par la position de deux émetteurs et la détermination d'au moins l'une desdites informations d'orientation de l'instrument à partir de cette évaluation.

7 Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdites informations d'orientation sont déterminées à partir de l'évaluation de l'amplitude et de la direction de ladite projection de vecteur.

8 Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de sélection d'un type d'outil d'écriture simulé par l'instrument et la détermination de la largeur de trait est effectuée à partir d'informations préenregistrées donnant, pour différents outils d'écriture, une relation entre la largeur de trait tracé avec une pointe de l'outil d'écriture sur une surface et au moins une information parmi l'inclinaison d'une direction

longitudinale de l'outil d'écriture par rapport à la surface, la position angulaire de l'outil d'écriture autour d'un axe faisant un angle prédéterminé par rapport à la surface et la pression exercée sur la pointe de l'outil d'écriture.

9 Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 3 à 8, caractérisé en ce que les impulsions ultrasonores sont émises à une fréquence au moins égale à 50 Hz permettant la prise de coordonnées d'au moins 50 vecteurs par seconde.

10 Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 3 à 9, caractérisé en ce que l'évaluation desdites coordonnées de vecteur est effectuée à partir d'un nombre redondant de mesures de temps de propagation, de sorte qu'une mesure erronée ou aberrante peut être éliminée.

11 Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel l'émission d'une impulsion ultrasonore par un émetteur et le démarrage de la mesure du temps de propagation de cette impulsion jusqu'aux récepteurs sont synchronisés par transmission d'une impulsion infrarouge, caractérisé en ce qu'une information représentative de la pression exercée sur la pointe de l'instrument est transmise par modulation de la fréquence d'émission d'impulsions infrarouges de synchronisation depuis un émetteur porté par l'instrument.

12 Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend l'émission et la réception, périodiquement, d'une impulsion ultrasonore au moyen d'un émetteur et d'un récepteur occupant des positions relatives fixes prédéterminées afin de fournir une valeur de référence de la vitesse de propagation des ondes ultrasonores dans le milieu ambiant.

13 Dispositif d'acquisition et de traitement d'informations graphiques représentatives d'un tracé effectué sur un support (50) au moyen d'une pointe (20) d'un instrument (10), ce dispositif comportant : au moins deux émetteurs (12, 14) d'ondes ultrasonores portés par l'instrument et espacés l'un de l'autre dans une direction longitudinale de l'instrument ; un circuit (36, 42, 44) générateur d'impulsions de tension relié aux émetteurs pour engendrer l'émission de trains d'impulsions ultrasonores ; au moins deux récepteurs (62a, 62b, 62c, 62d, 62e) d'ondes ultrasonores occupant des positions déterminées par rapport au support ; et un circuit de traitement (60) relié aux récepteurs et comprenant des moyens de mesure de temps de propagation d'impulsions ultrasonores entre les émetteurs et les récepteurs, et des moyens de calcul pour élaborer une information représentative de la position de la pointe de l'instrument sur le support, caractérisé en ce que :

– des moyens (40), sont prévus pour détecter la pression exercée sur la pointe (20) de l'instrument (10) afin de transmettre au circuit de traitement (60) une information représentative de la pression détectée, et

– le circuit de traitement (60) comprend : des moyens de calcul pour évaluer les coordonnées d'au moins un vecteur défini par les positions de deux émetteurs portés par l'instrument et pour déterminer, à partir de cette évaluation, au moins l'une de deux informations d'orientation de l'instrument constituées par l'inclinaison de la direction longitudinale de l'instrument (10) par rapport au support (50) et la position angulaire de l'instrument autour d'un axe faisant un angle prédéterminé par rapport au support ; des moyens pour déterminer une information de largeur de trait, en fonction d'au moins l'une desdites informations d'orientation de l'instrument, et de pression exercée sur la pointe de l'instrument ; et des moyens (106) pour mémoriser, pour chaque information de position de la pointe de l'instrument, une information de largeur de trait correspondant à cette position.

14 Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que le circuit (36, 42, 44) générateur d'impulsions de tension a une fréquence variable en fonction de la pression détectée.

15 Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que les émetteurs (12, 14) et récepteurs (62a, 62b 62c, 62d, 62e) d'ondes ultrasonores sont des transducteurs directionnels.

16 Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'affichage d'une image reproduisant les informations de position et de largeur de trait.

17 Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mémorisation d'informations représentant, pour différents types d'outils d'écriture, une relation prédéterminée entre la largeur de trait et au moins l'une desdites informations d'orientation et de pression.

18 Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un émetteur (16, 18) d'ondes infrarouges porté par l'instrument (10), des moyens (44) pour appliquer à l'émetteur d'ondes infrarouges des impulsions en synchronisme avec l'application d'impulsions aux émetteurs (12, 14) d'ondes ultrasonores, et au moins un récepteur (70) d'ondes infrarouges porté par le support.

19 Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend deux émetteurs (16, 18) d'ondes infrarouges branchés en parallèle et fixés en deux emplacements opposés de l'instrument.

20 Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 19, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un émetteur et un récepteur d'ondes ultrasonores supplémentaires (82, 84) occupant des positions relatives fixes prédéterminées et le circuit de traitement (60) comprend des moyens pour mesurer le temps de propagation d'ondes ultrasonores entre l'émetteur et le récepteur supplémentaires de façon à élaborer une information représentative de la vitesse de propagation des ondes ultrasonores.

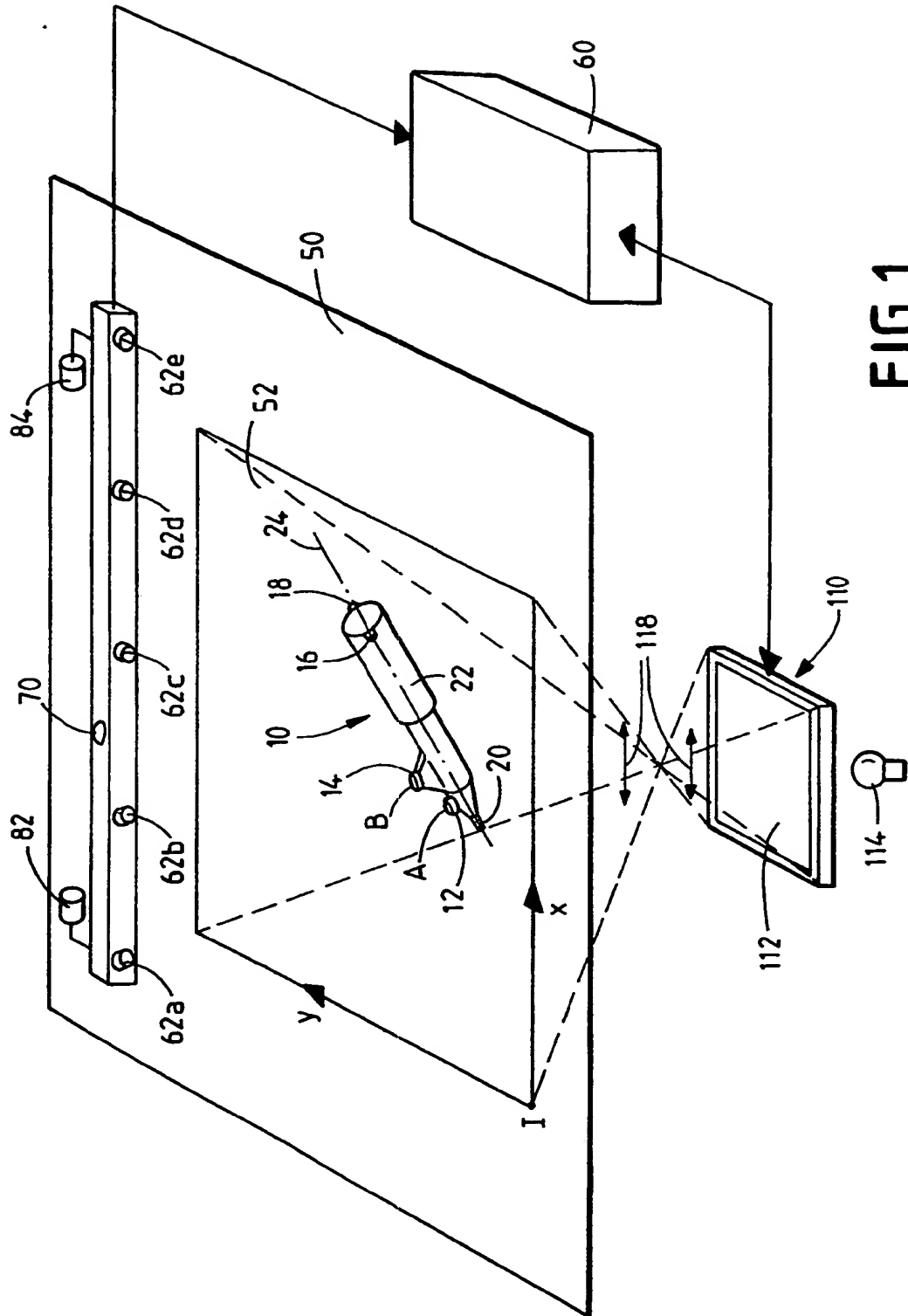
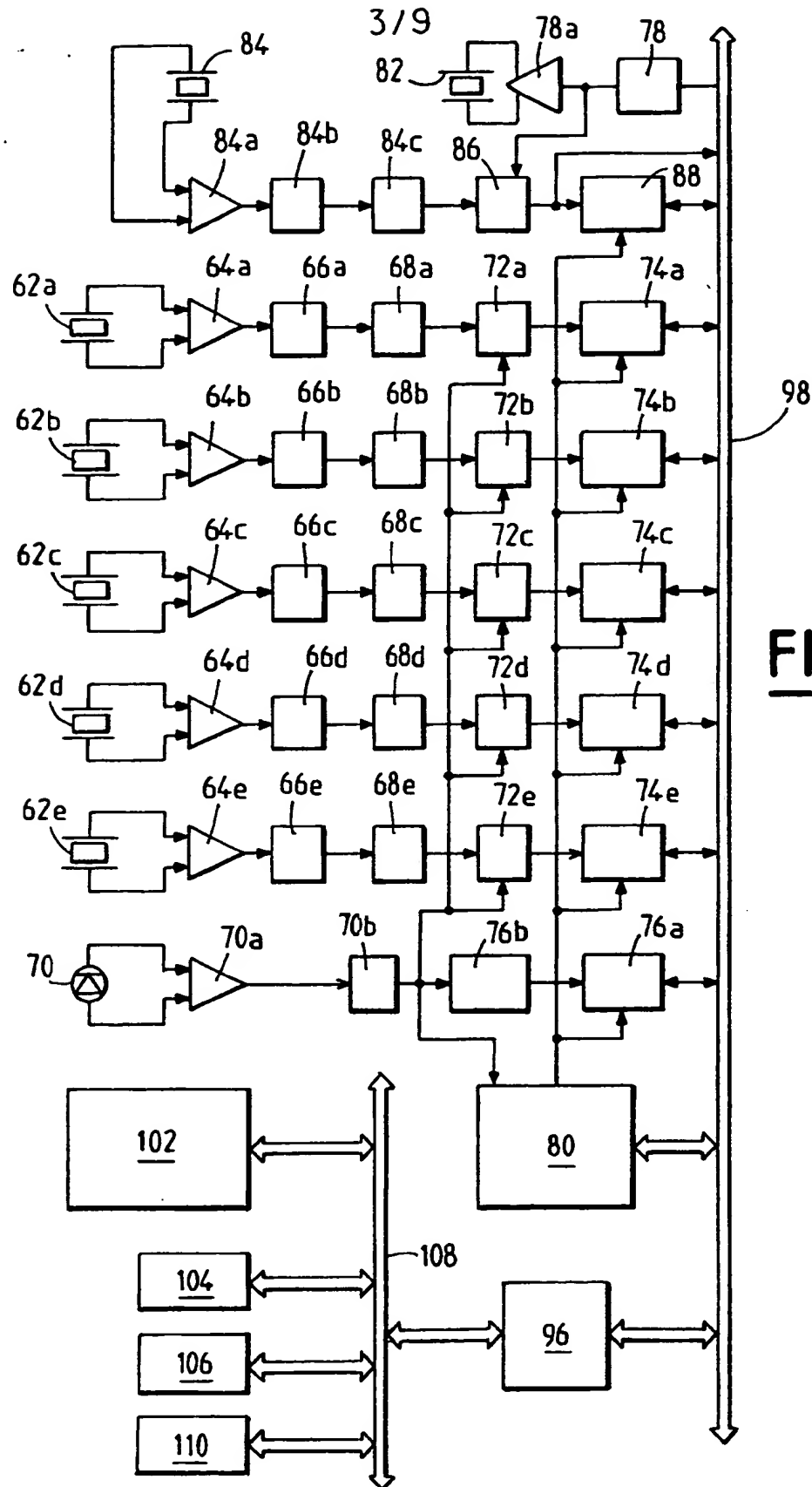


FIG. 1



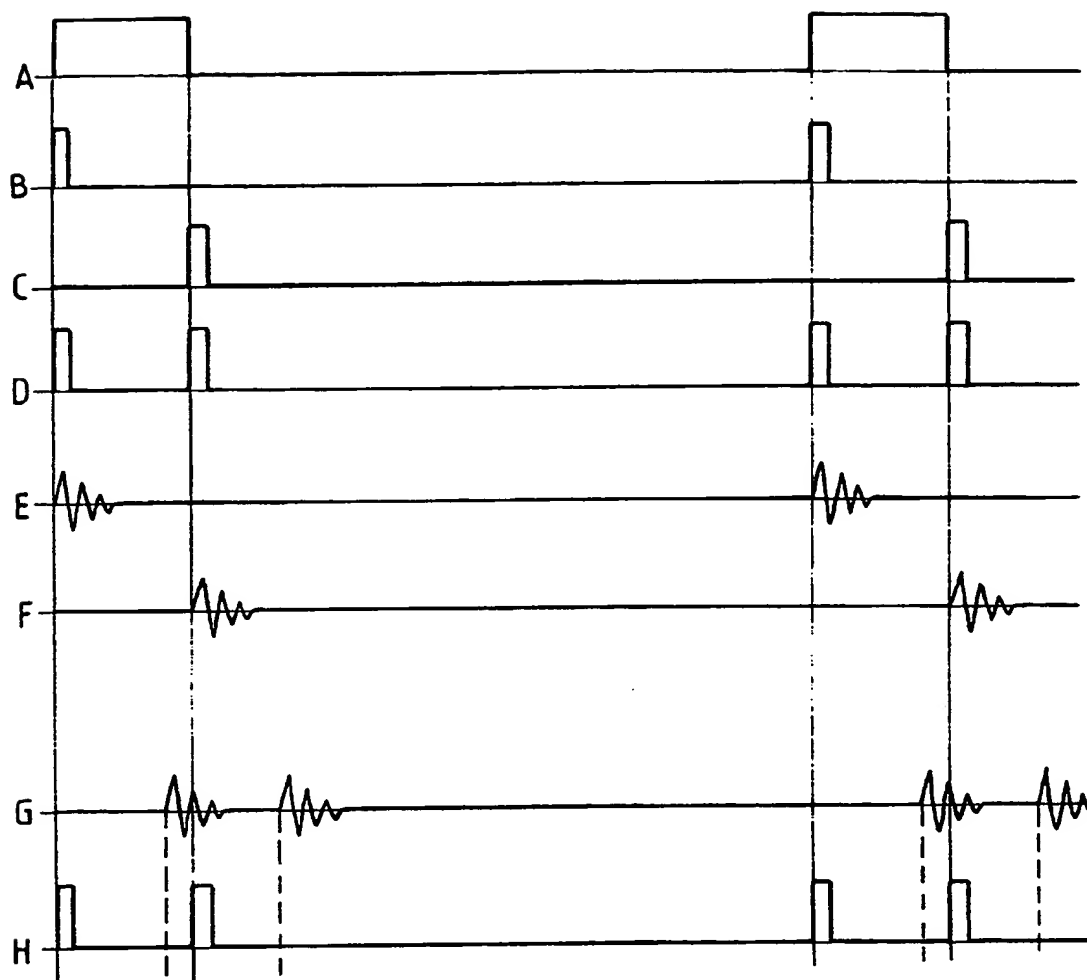
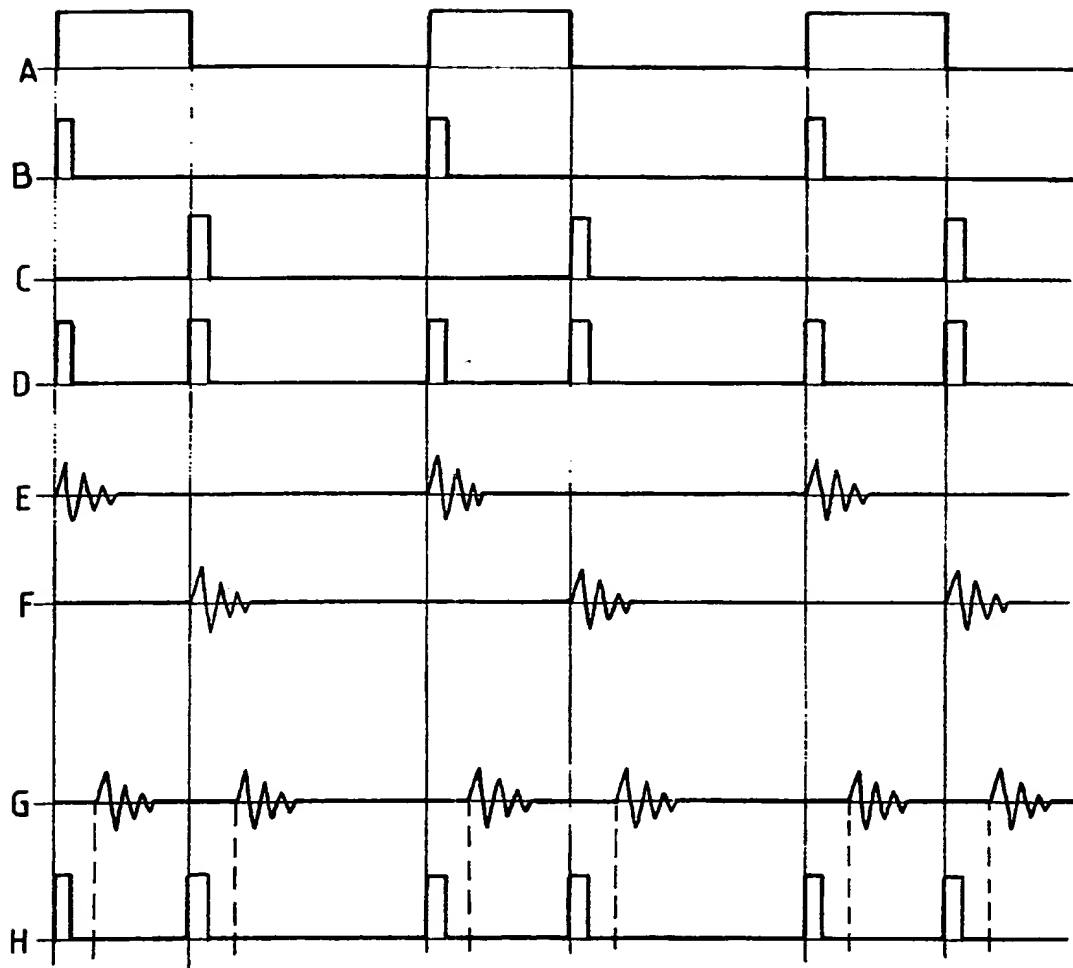
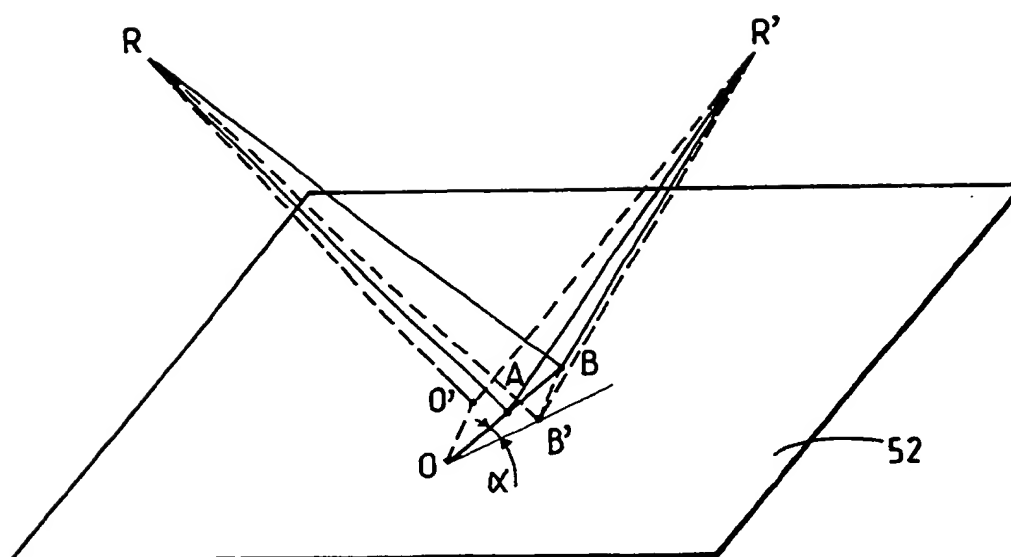
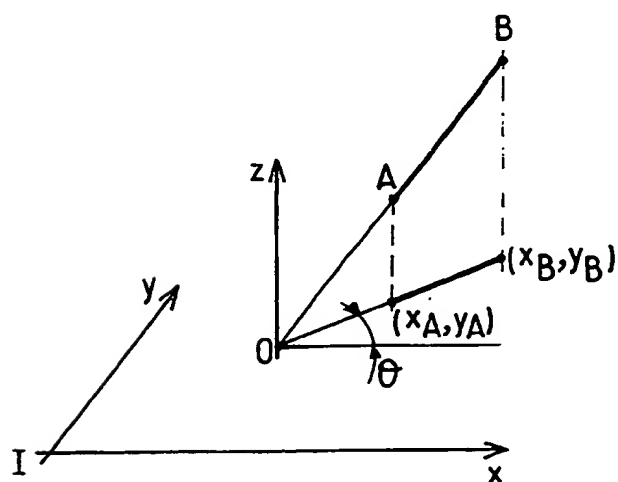


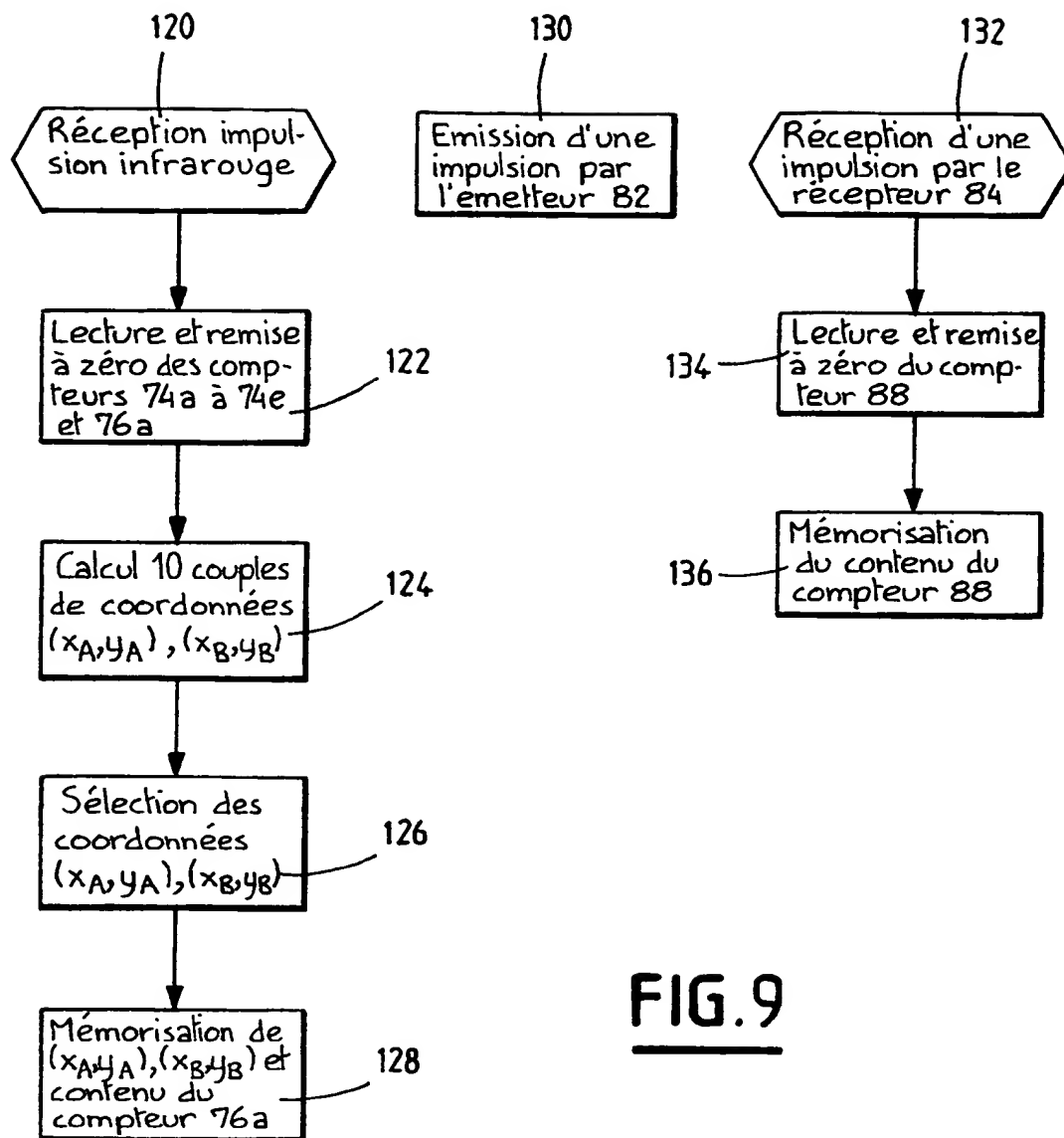
FIG. 5

FIG.6

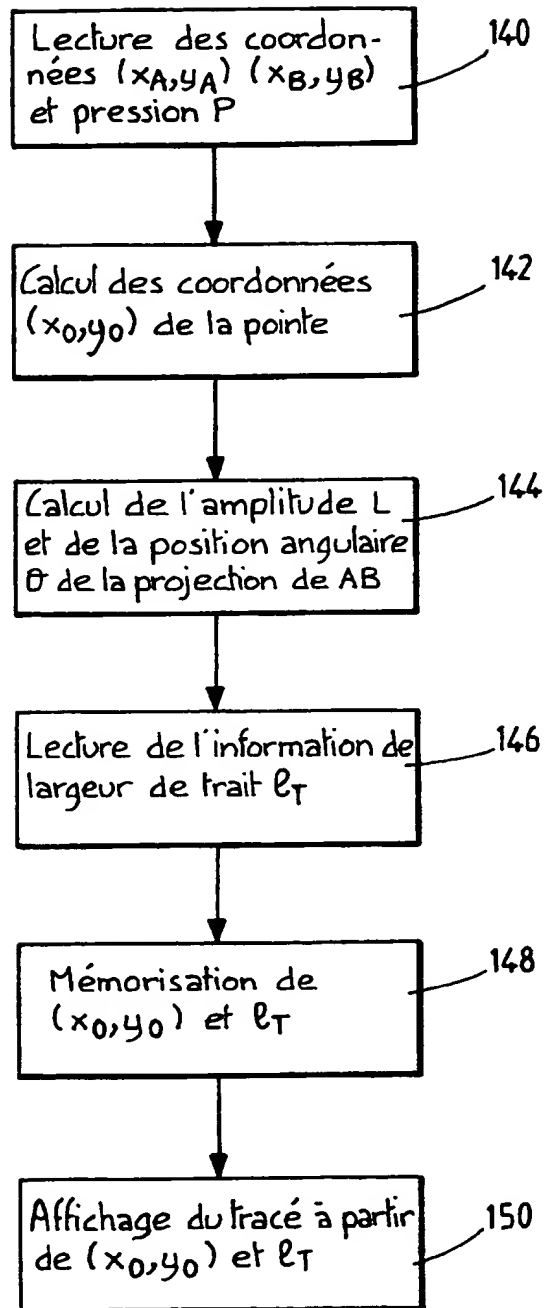
6 / 9

FIG. 7FIG. 8

7/9

**FIG.9**

8/9

**FIG. 10**

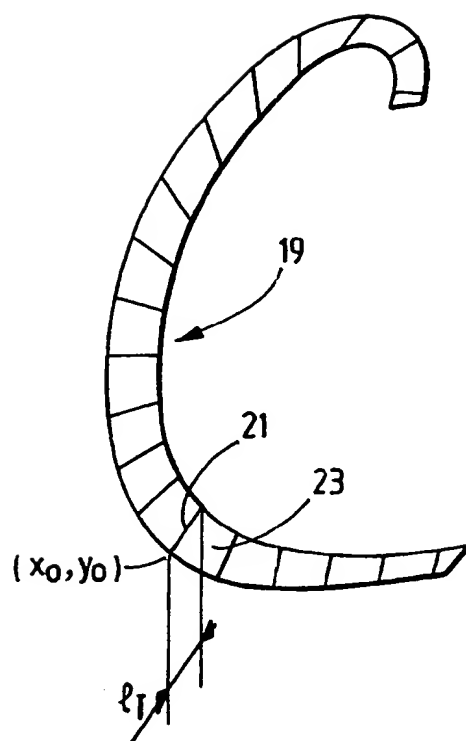


FIG. 11

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
E	FR-A-2 676 568 (D'AVIAU DE PIOLANT) * page 3, ligne 21 - page 6, ligne 11 * * page 7, ligne 10 - page 13, ligne 2 * ---	1,4-7
D,A	FR-A-2 423 000 (N. V. PHILLIPS) * page 3, ligne 21 - page 4, ligne 26 * ---	1,13
A	EP-A-0 307 667 (WACOM COMPANY) * colonne 1, ligne 33 - ligne 54 * * colonne 3, ligne 9 - ligne 35 * * colonne 4, ligne 6 - colonne 5, ligne 37 * ---	2,3,8, 11,13, 14,16-18
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN vol. 24, no. 4, Septembre 1981, NEW YORK US pages 2013 - 2016 APPEL A. ET AL 'DIGITISING TABLETS FOR AREA AND COLOR' * page 2015, ligne 1 - page 2016, ligne 8 * ---	1,2,3,8, 13
A	GB-A-2 042 726 (BRANSBURY R.) * page 1, ligne 89 - page 2, ligne 5; figure 1 * ---	10,12
A	US-A-4 814 552 (STEFIK M. J. ET AL) * colonne 2, ligne 30 - ligne 68 * * colonne 3, ligne 21 - ligne 38 * * colonne 5, ligne 58 - colonne 6, ligne 5 * --- -/--	11,13, 18,19
Date d'achèvement de la recherche 05 AOÛT 1993		Examinateur BAILAS A.
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un motif une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant</p>		

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 307 893 (WACOM CO) * colonne 2, ligne 43 - ligne 53 * * colonne 5, ligne 40 - ligne 57 * * colonne 11, ligne 6 - ligne 29 * * colonne 22, ligne 10 - ligne 26 * ---	4,5,8, 16,17
A	US-A-5 126 513 (WANG X. ET AL) * colonne 2, ligne 32 - ligne 44 * * colonne 3, ligne 7 - ligne 22 * * colonne 5, ligne 36 - ligne 50 * * colonne 6, ligne 64 - colonne 7, ligne 32; revendication 19 * ---	15
A	GB-A-2 062 228 (DE BRUYNE P.) * colonne 2, ligne 19 - ligne 55; figure 1 * -----	20
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.5)
Date d'achèvement de la recherche 05 AOUT 1993		Examinateur BAILAS A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 (01.91) (P0413)